

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1935

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Diplôme d'Etat

PAR

Robert TABOURDEAU

Né le 11 octobre 1909, à Palaiseau (Seine-et-Oise)

Étude
Pathogénique et Thérapeutique
sur le Mal de Mer

Président de Thèse : M. TANON, Professeur

PARIS

E. LE FRANÇOIS, EDITEUR

91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1935

**Etude Pathogénique et Thérapeutique
sur le Mal de Mer**

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1935

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Diplôme d'Etat

PAR

Robert TABOURDEAU

Né le 11 octobre 1909, à Palaiseau (Seine-et-Oise)

Étude
Pathogénique et Thérapeutique
sur le Mal de Mer

Président de Thèse : M. TANON, Professeur

PARIS

E. LE FRANÇOIS, EDITEUR

91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1935

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN G. ROUSSY

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie.	ROUVIÈRE
Physiologie.	LÉON BINET
Physique médicale.	STROHL
Chimie médicale.	DESGREZ
Bactériologie.	Robert DEBRÉ
Parasitologie et histoire naturelle médicale.	BRUMPT
Pathologie médicale et générale.	BAUDOUIN
Pathologie chirurgicale.	CHEVASSU
Anatomie pathologique.	ROUSSY
Histologie.	CHAMPY
Pharmacologie et matière médicale.	TIFFENEAU
Thérapeutique.	HARDIER
Hygiène et médecine préventive.	TANON
Médecine légale.	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	LAIGNE-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée.	FIESSINGER
Hydrologie thérapeutique et climatologie.	Maurice VILLARET
Clinique médicale.	LOEPER
	CARNOT
	CLERG
	Marcel LABBÉ
Hygiène et clinique de la première enfance.	LEREBOULLET
Clinique des maladies des enfants.	NORÉCOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H CLAUDE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	GOUGEROT
Clinique des maladies du système nerveux.	GUILLAIN
Clinique des maladies infectieuses.	LEMIERRE
	CUNéo
Clinique chirurgicale.	GOSSET
	GRÉGOIRE
	LENORMANT
Clinique ophtalmologique.	TERRIEN
Clinique urologique.	MARION
	BRINDEAU
Clinique d'accouchements.	COUVELAIRE
	JEANNIN
Clinique gynécologique.	N...
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	OMBRÉDANNE
Clinique thérapeutique médicale.	RATHERY
Clinique oto-rhino-laryngologique.	LEMAITRE
Clinique thérapeutique chirurgicale.	Pierre DUVAL
Clinique propédeutique.	SERGENT
Clinique de la Tuberculose.	BEZANÇON
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.	MATHIEU
	HOVELACQUE
	MULON
Professeurs sans chaire.	OLIVIER
	VERNE
	MOCQUOT



II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

BÉNARD (Henri) Pathologie médicale.
 BERNARD (Etienne). Pathologie médicale
 BOULIN..... Pathologie médicale.
 BULLIARD..... Histologie.
 CATHALA..... Pathologie médicale.
 CHEVALLIER... Pathologie médicale.
 DOGNON..... Physique.
 FEY..... Urologie.
 GALLIARD..... Parasitologie.
 GASTINEL..... Bactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES Pathologie
 chirurgicale.
 GAYET..... Physiologie.
 GIROUD..... Histologie.
 HAGUENAU..... Pathologie médicale.
 HALPHEN..... Oto-rhino-laryngologie.
 HAZARD..... Pharmacologie.
 HUGUENIN..... Anatomie pathologique.
 JOANNON..... Hygiène.
 LABBÉ (Henri) Chimie biologique.
 LACOMME..... Obstétrique.

MM.

LANTUÉJOL... Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) Pathologie médicale.
 LEMAIRE..... Pathologie expérimentale
 LEVEUF..... Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LÉVY... Pharmacologie.
 LÉVY-VALENSI.. Neurologie et Psychiâtrie.
 MOREAU..... Pathologie médicale.
 MOULONGUET.. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN..... Pathologie médicale.
 OBERLING..... Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS. Pathologie chirurgicale
 PIÉDELÈVRE... Médecine légale.
 PORTES..... Obstétrique.
 RICHTER..... Physiologie.
 SANNIÉ..... Chimie biologique.
 SÉNÈQUE..... Pathologie chirurgicale.
 TROISIER..... Pathologie expérimentale
 TURPIN..... Pathologie médicale.
 VIGNES..... Obstétrique.
 WILMOTH..... Pathologie chirurgicale.
 J. BESANÇON. Hydrologie.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVE..... Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET..... Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT Physiologie.

MM.

LEROUX..... Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS

DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.		MM.	
ABRAMI	Clinique médicale.	BASSET	Clinique chirurgicale.
ALAJOUANINE.		BROCQ	
AUBERTIN ..		CADENAT	
BRULÉ		GATELLIER ..	
CHABROL		HEITZ-BOYER.	
CHIRAY		MOURE	
DONZELOT ..		QUENU	
DUVOIR		SCHWARTZ ..	
LIAN		VELTER	
PASTEUR- VALLERY- RADOT			
SÉZARY			
		ECALLE	Clinique obstétricale.
		GUÉNIOT ...	
		LE LORIER ..	
		LÉVY-SOLAL .	
		METZGER ...	

V. — CHARGES DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé.	Education physique.
FREY.	Stomatologie.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
WEY-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A son courage et à son
abnégation auxquels je dois
d'avoir terminé mes études.

A MON FRÈRE

A MES SŒURS

AUX MIENS ET A MES AMIS.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON,

Professeur d'hygiène à la Faculté de Médecine

Membre de l'Académie de Médecine,

Officier de la Légion d'Honneur.

En hommage de reconnaissance pour le très grand honneur qu'il me fait en présidant cette thèse.

A MES JUGES

A TOUS MES MAITRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

AVANT-PROPOS

La question du mal de mer est généralement traitée à la légère par le grand public médical. Il s'agit, en effet, de malaises qui, malgré leur caractère effroyablement pénible, sont généralement sans aucune gravité et qui disparaissent presque toujours dès que la cause efficiente en a cessé. Cette négligence est due aussi en grande partie à la conviction que le mal de mer est irrémédiable et que tous les efforts déployés pour l'enrayer restent vains.

Il n'y a guère que les médecins de la marine qui s'occupent de la question, parce que ce sont naturellement eux qui sont consultés par les sujets souffrant de mal de mer. Il est curieux de constater que la médecine s'est toujours désintéressée du mal de mer. Chez les auteurs médicaux de l'Antiquité on trouve à peine quelques descriptions, mais aucun essai d'explication ni de traitement. Il semble que le mal de mer ait été considéré comme une sorte de faiblesse inavouable, indigne de l'homme et qui ne méritait qu'un traitement par le mépris.

Le premier travail ayant pour objet la pathogénie et le traitement du mal naupathique date de 1756,

il est dû à Gilchrist. Ce travail a eu un grand retentissement et ouvre l'ère des hypothèques scientifiques.

Nous n'avons pas l'intention de retracer l'histoire du mal de mer ici; nous reviendrons à propos de chaque problème sur l'évolution des idées. Nous voudrions seulement, avant d'aborder notre sujet, montrer qu'on a tort de se désintéresser du problème du mal de mer car la solution de celui-ci apporterait des progrès considérables à la navigation considérée soit comme moyen de transport, soit comme distraction, soit même comme moyen de cure thérapeutique. L'on prétend même que la marine de guerre se trouve souvent désavantagée par la proportion de marins affectés du mal de mer et de ce fait mis hors de combat.

L'appréhension du mal de mer est telle que de nombreuses personnes choisissent volontiers un trajet terrestre plus long, plus coûteux et moins confortable. Sans le mal de mer, la navigation de plaisance atteindrait certainement un degré de développement bien plus considérable que celui qui existe actuellement. Enfin, la cure marine dont l'effet bienfaisant est connu depuis la plus haute antiquité, reste inapplicable aux malades sujets au mal de mer. Ceux-ci perdraient en effet tout le bénéfice d'un long voyage en mer à cause de la fatigue et de la dénutrition qu'entraîne à la longue le mal de mer.

Il y a donc tout lieu d'encourager les recherches pathogéniques et thérapeutiques. Cette idée a été propagée par la Ligue contre le mal de mer, fondée à

Paris il y a une trentaine d'années, mais elle n'a pas eu tout le retentissement qu'elle méritait. La faute en est probablement aux méthodes qu'employait cette ligue.

A défaut de recherches importantes sur le mal de mer lui-même, nos connaissances sur celui-ci n'ont progressé qu'en fonction des idées régnantes. Notre prétention n'est pas, dans les cadres de ce modeste travail, d'apporter des recherches personnelles sur le problème de la naupathie. Nous voulons seulement montrer que de nouveaux éléments pathogéniques importants découlent de certaines recherches physiologiques récentes sur la zone vasosensible sino-carotidienne, sur la circulation cérébrale, sur le mécanisme des chocs, etc.

Pour placer ces faits nouveaux dans le cadre des connaissances déjà acquises sur le mal de mer, nous avons repris les principaux points concernant l'étiologie, la pathogénie et le traitement de la naupathie. Nous commençons par une étude analytique des divers tableaux cliniques réalisés par le mal de mer (I). Nous étudions ensuite la cause efficiente du mal, les mouvements du navire et certains facteurs accessoires (II). Nous avons noté ensuite les principaux facteurs inhérents au terrain (III). Nous abordons ensuite le problème de la pathogénie, en insistant surtout sur les conceptions qui ont encore cours et qui ont résisté aux critiques modernes (IV). Dans une deuxième partie thérapeutique, nous avons envisagé successivement le traitement physique (V) et le traite-

ment médicamenteux du mal de mer (VI). Nos derniers chapitres sont consacrés à la prophylaxie du mal de mer : à l'amarinage (VII) et à l'hygiène collective (VIII).

Il nous semble que la principale idée qui se dégage de notre brève étude et qu'on pourrait faire beaucoup contre le mal de mer, étant donné les quelques faits scientifiques solidement acquis, mais que de nouvelles recherches sont nécessaires avant que l'on puisse envisager la solution complète du problème.

I

ASPECTS CLINIQUES DU MAL DE MER

Tout le mal de mer se caractérise, ainsi que l'a énoncé БОHEC, par une triade symptomatique consistant en vertige, nausées et vomissements. Il nous semble inutile d'insister sur ces signes cardinaux bien connus et bien décrits. Ce qu'il importe surtout d'étudier au point de vue de la pathogénie, ce sont les petites manifestations accessoires qui ne se révèlent pas toujours spontanément et qui nécessitent une étude soigneuse des malades.

Nous insisterons dans ce travail sur le nystagmus, les épreuves neuro-végétatives, l'équilibre acido-basique et sur l'élément mental. Ces manifestations semblent éclairer certains points de la pathogénie que nous développerons plus loin.

Tous les auteurs sont d'accord pour considérer que le *nystagmus* fait défaut dans le vertige naupathique. ORIEL a recherché le nystagmus chez 5.000 sujets et n'a pu le retrouver dans aucun cas. Tel est également l'avis de TERRACOL, de PRIEUR, de QUIX, etc. L'interprétation de l'absence de nystagmus a soulevé quel-

ques difficultés. Certains, comme ORIEL, pensent que l'appareil labyrinthe se trouve absolument indemne dans le mal de mer, puisqu'il n'y a pas de nystagmus. QUIX pense que l'absence de cette manifestation signifie simplement que ce ne sont pas les canaux semi-circulaires qui sont en cause dans le mal de mer, mais l'appareil otolithique (utricule et saccule). MAITLAND enfin suppose que l'absence de nystagmus est une conséquence du rythme des mouvements du navire. Le tangage (qui, comme nous le verrons, est la principale cause du mal de mer), a une phase qui n'excède pas 5 secondes, alors que le temps de production du nystagmus dans l'épreuve de BARANY est de 16 secondes. D'ailleurs, le nystagmus se produit plus difficilement lorsque les canaux semi-circulaires verticaux sont excités que par mise en jeu des canaux horizontaux.

Il y a longtemps que les manifestations de la naupathie ont été attribués à une excitation réflexe ou centrale du pneumogastrique. Tout récemment, cette hypothèse a été placée dans les cadres de la sympathicotomie et de la vagotonie, créés par EPPINGER et HESS. C'est CAZAMIAN qui en 1919 a fait des recherches systématiques à ce sujet. Ces recherches ont abouti à la notion que pendant le mal de mer, il existe une excitabilité anormale du système sympathique avec hypertension artérielle, tachycardie, mydriase, etc. La cause principale de cette hypersympathicotomie serait l'hyperfonctionnement des surrénales.

NAAMÉ, CLAIR, BECKER et tout récemment BOHEC

aboutissent à des résultats absolument contradictoires. Les sujets souffrant du mal de mer seraient des vagotoniques. Pendant le choc naupathique, la pression artérielle descend au-dessous de 10 pour la maxima. Le pouls est lent avec des crises de tachycardie orthostatique et le réflexe oculo-cardiaque est augmenté. Il y a bien des discordances dans ce tableau, comme la pâleur de la face, les sueurs froides et la mydriase qui ne font pas partie du tableau de la vagotonie et qui dénoteraient plutôt une excitation du sympathique. Dans l'ensemble cependant, la crise habituelle du mal de mer peut être considérée comme une hypervagotonie aiguë. BOHEC distingue deux autres formes : une forme amphoneurotonique et une forme sympathicotonique mais qui sont plus légères que le mal de mer vagotonique.

Pour ce qui concerne les modifications humorales, un fait important a été constaté par SYDNEY JONES et par ORIEL, l'acidose sanguine. ORIEL, en se basant sur l'examen de 1.000 sujets a montré la constance de l'acidose chez les sujets atteints de mal de mer. La cause de cette acidose serait une élimination exagérée des hydrates de carbone, conduisant à l'hypoglycémie.

Les travaux de ORIEL furent repris par MARRACK et par BOHEC qui ont trouvé que l'acidose était en effet constante chez les malades souffrant du vertige naupathique, mais que ce phénomène humoral était consécutif aux vomissements et n'en constituait pas la

cause. L'acidose n'apparaît en effet qu'au bout de 24 heures de vomissements.

Nous dirons encore un mot de l'*élément psychique* dans le tableau du mal de mer. Nous n'insisterons pas sur la mentalité particulière du sujet qui est atteint du mal; elle se caractérise par l'apathie, par l'inertie, par l'angoisse, etc. Tout semble aboli, sauf l'instinct de conservation (D'AUXION), si bien que dans certains cas de mal de mer grave, même l'imminence d'un naufrage n'arrive pas à secouer le malade (MADEUF):

Notons l'influence des chagrins, des préoccupations, de la dépression psychique sur la survenue du mal de mer. Par contre, les distractions, les plaisirs semblent avoir une influence favorable.

Les cas les plus intéressants à considérer sont ceux qu'on qualifie de *mal de mer mental* (1). Il s'agit de sujets chez lesquels l'appréhension du mal de mer est telle qu'ils éprouvent le vertige même avant les mouvements du bateau ou sur une rivière. Il semble s'agir dans ces cas de véritables réflexes conditionnels chez des individus sujets au mal de mer et qui en craignent les effets.

Le rôle des éléments psychiques est bien plus important dans ce que BOHEC appelle le *mal de terre*. Il s'agit de sujets, même navigateurs éprouvés, qui tombent malades à l'approche de la terre, alors que les mouvements du navire deviennent plus calmes.

1 VERDOT (Paul): Le mal de mer mental. *Thèse Paris*, 1927.

D'après BOHEC, il s'agirait surtout d'un choc émotif.

*
**

A propos des manifestations cliniques, il convient de dire un mot du *diagnostic* du mal de mer.

Il faut savoir en effet que des manifestations pathologiques peuvent passer inaperçues pendant un voyage en mer parce que les symptômes en sont mis sur le compte du mal de mer. Un début de grossesse, les vomissements cycliques des enfants, une appendicite, etc. ont pu ainsi être méconnus. Dans tous les cas de naupathie, rebelles au traitement ou présentant des caractères d'exceptionnelle gravité, on doit faire un examen complet du malade en vue de déceler des causes pathologiques préexistant au voyage ou acquises pendant celui-ci.

II

LES CAUSES DU MAL DE MER

Il est absolument indiscutable que la cause efficiente principale du mal de mer est constituée par les mouvements du navire. Ces mouvements, d'une grande variété, dépendent d'un certain nombre de facteurs qui ont été étudiés par les auteurs, en particulier par QUIX. Cet auteur distingue schématiquement trois sortes de mouvements : le tangage, se passant autour de l'axe transversal du bâtiment, le roulis, mouvement exécuté autour de son axe longitudinal et enfin la houle ou mouvement vertical. La combinaison des deux premiers mouvements donne des oscillations complexes appelées friture ou casserole car elles rappellent les mouvements que subit le poisson dans la friture.

L'intensité avec laquelle l'homme subit les oscillations du navire dépend tout d'abord de l'état de la mer. Par mer calme, ces oscillations sont réduites au minimum, ce qui n'empêche que les sujets très sensibles ne fassent un mal de mer même dans ces conditions. Il n'est pas douteux néanmoins que plus la

mer est démontée, plus le nombre d'individus atteints de naupathie est élevé. Une exception est constituée par ce que BOHEC appelle le mal de terre (chanel fever) où des marins éprouvés tombent malades au moment où l'on entre dans les eaux côtières calmes.

Le type du navire, sa forme, ses réactions, etc., constituent un facteur presque aussi important que l'état de la mer. Comme l'a montré LOIR, il existe essentiellement deux types de paquebots: les bateaux légers, minces, longs et rapides et les bateaux lourdement lestés, larges, trapus et lents. Les premiers sont beaucoup plus instables et exposent les voyageurs au mal de mer, alors que les seconds présentent des oscillations fortement amorties. Nous reviendrons plus loin en détail sur les particularités des navires. Leur importance est considérable car tel individu amariné pour un type de bâtiments, ne l'est plus sur un autre type de navires.

On sait également que tous les endroits d'un même bateau ne sont pas exposés de la même manière à l'action des vagues. Le tangage est théoriquement nul dans l'axe transversal (celui-ci est défini selon la manière dont le navire a été lesté) et le roulis n'existe pas le long de l'axe longitudinal. Il existerait donc un point idéal où le bateau est immobile. Mais ce sont des considérations théoriques. Pratiquement, il faut éviter les points extrêmes où les mouvements sont les plus amples.

**

En dehors de la cause efficiente, il existe un certain nombre de causes adjuvantes dont l'importance n'est pas à méconnaître pour éviter le mal de mer.

Ainsi, la *ventilation déficiente* a été considérée par Raphaël DUBOIS comme la cause principale de la naupathie. Cette ventilation insuffisante serait due tout d'abord à ce que la respiration abdominale des malades de la mer est troublée et ils n'expirent plus suffisamment d'acide carbonique. Ensuite, les malades restent la plupart du temps enfermés dans leur cabine dont le hublot est fermé et où l'atmosphère devient rapidement irrespirable. Nous reviendrons encore sur cette théorie de l'hypercapnie qui ne peut plus être admise aujourd'hui dans son intégralité mais qui a donné naissance à un procédé thérapeutique certainement efficace. Les odeurs répandues dans l'atmosphère interviennent également, ce qui explique le paradoxe que nombre de sujets sont plus malades sur des bateaux à vapeur que sur des voiliers, cependant plus remuants. Ce sont les odeurs de mazout, du poisson, etc., qui agissent le plus souvent.

La chaleur, les bruits de la machine et les trépidations dues à celles-ci incommode également souvent les voyageurs. C'est encore l'une des raisons pour lesquelles les bateaux à vapeur ou à moteur exposent davantage au mal de mer.

N'oublions pas enfin, l'élément visuel du vertige :

le déplacement des objets autour de soi, les illusions visuelles qui font que l'on perd complètement le sens de sa position exacte dans l'espace.

L'ambiance exerce aussi un effet mental. Il existe une véritable contagion psychique du mal de mer. On constate souvent qu'un grand nombre de passagers tombent malades en même temps. C'est probablement parce que les personnes qui se sont dominées pendant un certain temps, s'abandonnent au mal de mer au moment où elles voient les autres terrassées.

Tels sont les principaux facteurs qui concourent au mal de mer, mais leur rôle est loin d'être aussi important que celui des facteurs inhérents à l'individualité du sujet, au terrain qu'il présente.

III

LES FACTEURS INDIVIDUELS

Tous les navigateurs (professionnels ou occasionnels) ne sont pas atteints par le mal de mer. La proportion des sujets réfractaires est évidemment variable avec l'état de la mer, avec le navire et avec les autres facteurs que nous venons de voir, mais selon BOHEC on peut évaluer le nombre des individus indemnes à 75 p. 100.

Quelles sont les particularités des sujets qui résistent au mal de mer ? Voyons d'abord ceux qui sont atteints d'un état morbide leur donnant une résistance. BOHEC insiste beaucoup sur la résistance des hypertendus, des scléreux artériels et des malades atteints d'insuffisance aortique. Pour lui, ces malades constituent les types du sympathicotonique.

Notons également que les malades atteints d'une affection fébrile sont résistants. Restent indemnes aussi les aliénés et les tabétiques, sans doute à cause de leur sensibilité émoussée. Il serait d'ailleurs intéressant d'envisager non pas les aliénés en bloc mais les diverses catégories d'affections mentales.

Pour ce qui concerne les états pathologiques prédisposant au mal de mer, notons la grossesse (bien qu'il ne s'agisse pas d'une maladie à proprement parler), les diverses dyspepsies, mais surtout celles qui sont dues à une insuffisance hépatique, le diabète (on signale des cas de mort par coma acidotique déclenché par le mal de mer chez les diabétiques), l'hypotension artérielle, etc. L'existence de hernies serait un grave facteur de prédisposition (ZABÉ).

*
**

Parmi les facteurs physiologiques, il importe d'insister sur l'âge. Les enfants semblent en effet être bien plus résistants que les adultes. Le sexe ne paraît pas jouer un rôle décisif.

Il est évident que le tempérament du sujet intervient comme le facteur le plus important. Ce sont les nerveux, les anxieux, les impressionnables qui sont les plus atteints. On a noté aussi le degré de développement intellectuel des sujets, exprimé en fonction de leur profession. Les professions libérales sont bien plus exposées que les métiers manuels. Il s'agit là d'ailleurs d'une résistance générale aux fatigues physiques et l'état réfractaire au mal de mer va de pair avec la résistance à toutes les intempéries.

D'après BOHEC, la cause essentielle de l'état réfractaire est l'hypertonie du sympathique. C'est même une hypertonie sympathique acquise qui constitue-

rait d'après lui l'amarinage. Nous reviendrons plus loin sur cette conception.

En dehors de la constitution normale et pathologique de l'individu, des états passagers peuvent influencer favorablement ou défavorablement sur sa prédisposition au mal de mer. Le rôle de l'état digestif est encore discuté. D'après les uns, la vacuité de l'estomac serait favorable (MADEUF), pour les autres, il faut au contraire éviter les contractions pénibles de l'estomac à vide (REGNAULT, BOHEC). D'ailleurs l'état de jeûne exagérerait le tonus du vague et interviendrait donc défavorablement. Nous avons déjà dit que la fatigue, le surmenage, les soucis, les chagrins constituent autant de facteurs prédisposants momentanés. Le même sujet joyeux et content sera indemne du mal de mer, alors qu'il y est sujet lorsqu'il est en proie à des occupations désagréables.

IV

MÉCANISMES PATHOGÉNIQUES

Il importe d'insister d'abord sur le fait que le mal de mer est *un ensemble de phénomènes réflexes*. La nature réflexes des manifestations naupathiques ne fait plus de doute pour personne et on peut l'admettre sans réserves. La divergence considérable des conceptions est due à ce qu'il s'agit d'un réflexe compliqué dont les points de départ sont multiples, mais qui aboutissent tous à la série de manifestations qui caractérisent la naupathie.

Si l'on admet que le réflexe naupathique peut naître à des points variés, on arrive à concilier les diverses théories apparemment opposées et on aboutit à une conception parfaitement plausible du mal de mer.

Chacune des théories, anciennes et modernes, admettait que le point de départ du réflexe est un organe bien défini et que les incitations centripètes ne peuvent naître ailleurs. En vérité, comme nous allons voir chaque théorie apporte des preuves solides en

sa faveur, mais ces preuves ne détruisent pas la valeur des autres théories.

Nous allons étudier successivement les divers endroits où peut naître l'influx qui sera l'origine du réflexe naupathique (œil, labyrinthe, muscles, organes abdominaux, sinus carotidien, poumons, etc.), puis nous chercherons à préciser les manifestations centrifuges de ce réflexe.

*
**

L'une des plus anciennes théories du mal de mer est celle qui suppose que c'est l'impression visuelle des objets qui se déplacent qui est la cause du vertige, de la nausée et des vomissements. Cette conception de DARWIN est combattue par la simple constatation que des aveugles peuvent être sujet au mal naupathique. On sait cependant qu'un bandeau sur les yeux a souvent une action favorable. On doit donc admettre que les impressions visuelles peuvent constituer le point de départ du réflexe, mais que ces impressions ne résument pas tout.

Bien plus important est le rôle des impressions labyrinthiques. On sait que le labyrinthe constitue l'organe de l'équilibration par excellence et que deux systèmes très sensibles y enregistrent les changements de position de la tête dans l'espace. Ces deux systèmes sont d'une part les canaux semi-circulaires, d'autre part les otolithes (lapilli et sagittae) situés dans utri-

cule et le saccule. Le rôle des canaux semi-circulaires a été soutenu entre autres par NOLF et celui des otolithes par QUIX. Il semble tout à fait certain que ces appareils interviennent mais ils n'expliquent pas encore tout.

Aussi, ajoute-t-on aux impressions labyrinthiques les incitations qui naissent dans la profondeur des masses musculaires et qui constituent le sens kinesthésique. Ces impressions naissent par les attitudes involontaires que prend le corps pour corriger les changements de position que lui imposent les mouvements du navire (TROCELLO).

Dans la conception de R. DUBOIS, la rétention d'anhydride carbonique dans le poumon donne naissance à un réflexe à point de départ alvéolaire et agit ainsi directement sur les centres bulbaires.

Il conviendrait encore d'insister sur le point de départ sino-carotidien du réflexe naupathique. Aucun travail directement appliqué au mal de mer n'a été fait à notre connaissance sur le sinus carotidien. Nous avons cependant trouvé des expériences extrêmement intéressantes dues à Noyons et qui montrent le rôle qui est dévolu aux zones vaso-sensibles dans toutes les modifications de l'organisme avec les changements de position dans l'espace. Noyons a soumis des animaux à des changements de position subits et a constaté que tous mouraient au bout d'un certain temps par irrigation insuffisante du cerveau (soit par un mécanisme de stase, soit par anémie selon la position de la bête). Or, dans les mêmes conditions les

animaux dont les sinus carotidiens sont énervés survivent. Il est donc tout à fait vraisemblable que les sinus interviennent dans le mal de mer. Leur excitation, comme on le sait, produit une hypotension et toute une série de phénomènes d'excitation vagale, tout comme dans le mal de mer. Nous reviendrons sur cette conception à propos de la thérapeutique médicamenteuse. Ces expériences de Noyons donnent un renouveau aux vieilles théories de l'anémie cérébrales émises à la fin du XVIII^e siècle par GILCHRIST et au début du siècle dernier par PELLERIN.

Reste à envisager encore un point de départ du réflexe naupathique : celui qui donne naissance à un réflexe abdominal. Le ballotement des viscères exciterait les terminaisons nerveuses. Telle est la conception de KÉRAUDREN, reprise récemment par LEVEN.

**

Il s'agit de préciser maintenant les manifestations centrifuges du réflexe, constituant le mécanisme direct du mal de mer. Toutes les incitations que nous venons de voir agissent sur le pneumogastrique, mais leur mode d'action est bien plus complexe qu'une simple vagotonie. Il existe, en effet, en même temps une diminution du tonus du sympathique et la mise en jeu d'un certain nombre d'autres phénomènes nerveux et humoraux. Parmi les phénomènes nerveux, notons l'excitation des nerfs vasodilateurs dont la

place exacte dans le système nerveux végétatif n'est pas connue. Il y a aussi des mises en liberté de substances variées : adrénaline, acétylcholine et histamine. C'est l'ensemble de ces corps et probablement d'autres encore inconnus qui conditionne l'état de choc sur lequel BOHEC a insisté dans le mal de mer.

On voit donc que le mal de mer n'est pas justiciable d'une explication simpliste. C'est un réflexe qui peut naître à des endroits variés de l'organisme et qui donne naissance à une série de phénomènes extrêmement complexes.

TRAITEMENT PHYSIQUE

Nombreux sont les petits procédés mécaniques qu'on recommande aux voyageurs en mer pour éviter le mal de mer. Nous en retiendrons surtout quatre : les manœuvres de respiration, l'immobilisation des viscères, les diverses attitudes couchées et enfin les mouvements. Nous faisons abstraction ici de tous les procédés d'amarinage qui feront l'objet d'un chapitre spécial.

Les manœuvres respiratoires bien connues depuis longtemps sont destinées à régulariser les mouvements du thorax qui deviennent précipités, anxieux. ARAGO a expérimenté le procédé avec succès en 1846. Il y a 35 ans, le procédé a connu un renouveau de succès par les travaux de HEINZ qui a recommandé les grandes inspirations profondes rythmées sur les mouvements du navire. Les travaux de Raphaël DUBOIS ont montré qu'il y avait surtout intérêt à pratiquer des grandes expirations pour débarrasser le poumon de son excès d'acide carbonique. On recommande donc les mouvements respiratoires imitant celui qui

consiste à souffler une bougie. Il ne peut s'agir que de moyens auxiliaires, mais dont l'efficacité a été reconnue par plusieurs générations.

Se basant sur la théorie du ballotement viscéral, on recommande l'immobilisation du thorax et de l'abdomen par des ceintures, soit des ceintures spéciales, soit simplement une bande élastique de Velpeau. D'après LEGRAND, l'immobilisation doit être très poussée de manière à transformer la paroi abdominale en un mur rigide. On doit se serrer depuis l'aisselle jusqu'à la racine des cuisses. Cette immobilisation viscérale semble constituer également un très bon moyen adjuvant et qui dans certains cas fait disparaître le mal de mer complètement.

Les attitudes à garder pendant la crise naupathique sont diversement appréciées. Dans un premier cas on recommande la position étendue, l'immobilité avec des compresses chaudes sur le ventre, une respiration régulière et au besoin de l'inhalation d'oxygène. BAUDOUIN conseille une position déclive de la tête.

D'autres, par contre, sont partisans des mouvements: promenade, gymnastique, danse, etc. Les mouvements actifs ne peuvent être considérés que comme des moyens préventifs, mais on peut appliquer dans un but préventif et curatif des fauteuils ou lits animés de mouvements brusques et de faible amplitude. Ceux-ci compenseraient les mouvements amples et lents du navire (BRENDÉL).

VI

TRAITEMENT MÉDICAMENTEUX

D'innombrables remèdes plus ou moins secrets ont été préconisés et se trouvent encore dans le commerce pour combattre le mal de mer. La plupart sinon la totalité de ces remèdes contiennent les mêmes principes actifs que ceux utilisés par les médecins, mais à une dose insuffisante pour des raisons de législation sur les substances vénéneuses.

Les calmants, les hypnotiques constituent la première catégorie de médicaments à employer. Procurer le sommeil à un naupathique, c'est presque le guérir. Autrefois on utilisait le chloral, la morphine; actuellement on recourt surtout aux barbituriques : somnifère, véronal et surtout gardénal. Nous reviendrons encore sur l'association de ce corps avec l'atropine.

Contrairement au principe des hypnotiques, MADEUF recommande la strychnine sous forme d'arséniate. Ce même auteur se montre partisan du sulfate de quinine à petites doses.

Les médicaments qui semblent être les plus effi-

caces sont les antispasmodiques. PEARCY et HEYDER ont constaté des résultats intéressants avec le nitrate de soude. On utilise également le benzoate de benzyle, la teinture de *cratægus oxyacantha*, etc... Dans certains cas l'adrénaline trouve des indications, comme traitement général des chocs.

Les plus employés sont les alcaloïdes de la belladone, atropine, hyxoscyamine ou alcaloïdes totaux qu'il est avantageux d'associer au gardénal. Depuis les travaux de Cazamian et de Nolf, ce sont ces substances qui sont le plus employées et avec de fréquents succès. Comme nous l'avons vu, en effet, la partie centrifuge du réflexe naupathique passe surtout par le vague et l'atropine possède la propriété de paralyser les réactions de ce nerf. L'efficacité du produit est donc logique, mais il est logique également qu'elle n'agisse pas dans tous les cas sur le réflexe à d'autres composantes qui ne passent pas par le vague.

BOHEC utilise le tartrate d'ergotamine. Ce produit nous semble théoriquement intéressant parce que, comme on le sait, il supprime les réflexes sino-carotidiens dont nous avons vu l'effet défavorable pour le mal de mer.

TROCELLO utilise dans certains cas un traitement endocrinien : extrait surrénal et hypophysaire combinés. On emploie également une méthode qui consiste à combattre les changements humoraux. L'ingestion de glucose ou son administration en lavement ou encore le sérum glucosé constitueraient des adjuvants utiles en combattant les contractions pénibles de l'es-

tomac dues à l'hypoglycémie. La médication alcaline sera destinée à combattre l'acidose qui est la conséquence du mal de mer.

Quant au régime à prescrire aux naupathiques, il doit être léger, liquide et fractionné tant que l'estomac est intolérant. Il peut être rapidement substantiel aussitôt que les vomissements cessent. On peut d'ailleurs se fier aux goûts et aux dégoûts du malade. Il est essentiel à veiller au bon fonctionnement de l'intestin et l'on doit combattre la constipation par les moyens habituels.

Dans les cas graves, d'autres médications symptomatiques et héroïques doivent être employées pour combattre l'extrême fatigue de l'organisme que détermine un mal de mer prolongé.

VII

L'AMARINAGE

Comme l'a montré CLAIR il y a longtemps, la prophylaxie la plus efficace du mal de mer est l'amarinage. Par des exercices préalables on s'habitue aux mouvements des navires et le corps prend alors instinctivement les attitudes correctrices les plus favorables. L'amarinage peut se faire de plusieurs façons. Les acrobates, les gymnastes l'acquièrent par l'exercice de leur profession, sans avoir jamais mis les pieds sur un navire.

Il en semble être de même pour les sujets habitués à se balancer sur un fauteil à bascule (LEGRAND). Les mouvements de ces fauteuils reproduiraient exactement les oscillations des navires au point qu'ils peuvent donner le mal de mer et par là peuvent y habituer également.

Le mieux cependant est de prendre une leçon d'amarinage sur un bateau (TANON). On cherche à adapter ses attitudes à celles du bateau, en les exagérant même. A moment de chaque mouvement de roulis, on enfonce ses pieds comme si l'on enfonçait ou éle-

vait le bateau par ses propres forces. On adapte le rythme respiratoire à celui du tangage: inspiration profonde et lente quand le bateau remonte et expiration large quand le bateau descend.

D'après le professeur TANON, il suffit de très peu de temps pour acquérir le pied marin en se conformant à ses règles. Pour la plupart des auteurs, l'amarinage demande une longue habitude. Pour BOHEC même il s'agirait d'une transformation complète du sujet: il faudrait que de vagotonique il devint sympathicotonique.

D'ailleurs l'amarinage n'a qu'une valeur relative. Les personnes les plus habituées à la mer peuvent être malades par très gros temps ou en changeant de navire. Par un long séjour à terre l'amarinage se perd.

VIII

MESURES HYGIÉNIQUES CONTRE LE MAL DE MER

Nous avons laissé en dernier les moyens prophylactiques du mal de mer qui dépendent de l'aménagement des bateaux. On a déjà fait beaucoup dans ce sens-là, mais il reste encore également énormément à faire. On peut schématiquement diviser les procédés en trois : l'aménagement de tout le navire en vue de la suppression des oscillations, l'aménagement de locaux, de lits ou de fauteuils spéciaux et enfin les distractions.

*
**

La première idée, jamais réalisée, en vue de supprimer les oscillations des bateaux fut celle des bateaux sous-marins navigant à une profondeur où les vagues sont supprimées. Maintenant qu'on sait que les vagues peuvent encore être sensibles à 50 mètres de

profondeur, on s'est rendu compte combien cette idée était chimérique.

Le deuxième procédé réalisé il y a une cinquantaine d'années est celui des « auto-rolling chambers ». Il existe dans la coque du navire une masse inerte oscillante mais dont les déplacements ne sont pas synchrones à ceux du navire. Ce système a été mis en service sur le *Majestic*.

Actuellement, on tend à employer le système du gyroscope qui a donné de loin les meilleurs résultats, en particulier sur certains paquebots italiens et sur quelques navires de guerre américains.

Le plus grand paquebot du monde, la *Normandie*, ne possède pas une telle installation. Sa longueur de 313 mètres a permis la suppression complète du tangage puisque le bateau repose toujours sur au moins trois vagues, la longueur maxima de celles-ci ne dépassant pas 100 mètres. Le roulis existe mais minime, ne dépassant jamais 5°, résultat qui est égal à celui que donnent les gyroscopes.

*
**

L'aménagement des locaux sur les navires a également une grosse importance. Nous avons déjà insisté sur l'aération qui est un des gros problèmes à cause de la nécessité de fermer les hublots par gros temps. Le problème de la circulation d'air a été résolu sur la *Normandie* à l'aide des thermotanks.

Pour lutter directement contre le mal de mer, on utilise des lits et des fauteuils à suspension spéciale qui amortissent les mouvements du bateau ou les transforment en des déviations brusques mais de petite amplitude qui ne donnent pas le mal de mer.

Les piscines sont pratiquement des endroits des navires où l'on ne sent pas le mal de mer surtout lorsqu'elles sont aménagées avec des amortisseurs comme sur la *Normandie*.

En dehors des piscines, les distractions d'une façon générale sont destinées à neutraliser tous les facteurs psychiques du mal de mer. L'une d'entre elles, la danse, agit en outre par les mouvements qu'elle inspire et qui sont des attitudes très favorables contre le mal de mer.

On peut prédire que la construction navale tendra de plus en plus à perfectionner les procédés contre le mal de mer et rendra la navigation moins pénible pour une grande partie de l'humanité.

CONCLUSIONS

1° Le mal de mer dont l'étude a été souvent négligée par la plupart des médecins a cependant une certaine importance pratique pour la navigation. Ce que nous connaissons actuellement de son mécanisme permet la mise en œuvre d'un certain nombre de procédés préventifs et curatifs.

2° La cause efficiente directe du mal de mer est constituée par les mouvements du navire. Le tangage semble être le plus nocif. Il ne faut pas oublier un certain nombre de facteurs accessoires : aération déficiente, mauvaises odeurs, trépidation, facteurs psychiques, etc.

3° le nombre de personnes sujettes au mal de mer est relativement peu élevé, 25 p. 100 environ. Les facteurs prédisposants sont encore imparfaitement connus; il est possible qu'une constitution vagotonique antérieure a une influence défavorable. Certains

états pathologiques constituent aussi soit des facteurs de résistance, soit des facteurs de prédisposition.

4° Le mécanisme de la naupathie est essentiellement réflexe. Ce réflexe prend naissance au niveau de multiples zones réceptrices: œil, oreille interne, masses musculaires (sensation kinesthésique), organes abdominaux et zones vaso-sensibles sino-carotidiennes. Nous avons particulièrement insisté sur ces dernières qui n'ont pas été mises en rapport avec le mal de mer. Certaines expériences récentes tendent à prouver cependant que les sinus carotidiens sont sensibles aux variations d'attitude du corps. La partie centrifuge du réflexe passe principalement par les nerfs vagues, mais elle a également d'autres composantes nerveuses et humorales dont il y a lieu de tenir compte dans la thérapeutique.

5° Parmi les moyens mécaniques mis en œuvre pour combattre le mal de mer, nous avons insisté sur les manœuvres respiratoires, l'immobilisation des viscères, etc., constituant d'excellents moyens adjuvants.

6° Le traitement médicamenteux comprend d'une part des calmants du système nerveux, d'autre part des antispasmodiques. L'association des deux catégories est avantageuse.

7° L'amarinage constitue le meilleur procédé prophylactique individuel et il peut être acquis rapide-

ment. Au point de vue de la prophylaxie collective, des efforts ont été faits pour lutter contre le mal de mer par l'aménagement avantageux des bateaux.

Vu : LE DOYEN : Vu : LE PRÉSIDENT DE THÈSE :
G. ROUSSY. L. TANON.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

AUXION (Jean d'). — Le mal de mer, *Thèse*, Paris, 1925.

BAUDOIN (M.). — *Gaz. Méd. de Paris*, 1^{er} nov. 1902.

BOHEC. — *Arch. Méd. et Pharm. nav.*, 1932, t. 122, p. 339.

CAZAMIAN. — *Arch. Méd. et Pharm. nav.*, oct. 1919.

CLAIR. — *Presse Méd.*, 6 août 1924.

DALLY. — *Presse Méd.*, 26 juin 1935.

DUBOIS (R.). — *C.R. Soc. de Biol.*, 1924, t. 90, p. 407.

LEGRAND (M.-A.). — *Concours Méd.*, 10 juin 1905.

LOIR. — *Thérapeutique et voyages au long cours*. Paris, 1924.

MADEUF. — *Le mal de mer*, Paris, sans date.

MAITLAND, FLACK et MARRACK. — *British Med. Journ.*, janvier 1931.

NOLF. — *Bull. Acad. roy. Sci. Belgique*, 31 juillet 1920.

NOYONS. — *C. R. Soc. Biol.*, 1935, t. 119, p. 1497.

ORIEL. — *Lancet*, 15 oct. 1927.

PEARCY et HAYDER. — *Journ. Amer. Med. Assoc.*, avril 1928.

PRIEUR. — *Etat actuel de la question du mal de mer*,
Th. Paris, 1924.

QUIX. — *Le mal de mer. Le mal des aviateurs*, Paris,
sans date.

REGNAULT. — *Presse Méd.*, 14 avril 1924.

SYDNEY (Jones). — *Brit. Med. Journ.*, janvier 1925.

TANON. — *Le mal de mer. Presse Méd.*, 14 nov. 1925.

TROCELLO. — *Ann. di Med. nav. e col.*, déc. 1926.

